

**COMPUTER APPLICATION FOR THE ADMINISTRATIVE AND CONTROL
OPTIMIZATION PROCESS OF LARGE AMOUNTS OF LAND****APLICATIVO INFORMÁTICO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO
ADMINISTRATIVO Y DE CONTROL DE GRANDES CANTIDADES DE
TERRENO**

Natalia Giraldo Ossa, Daniel Cuartas Parra, PhD. Jovani Alberto Jiménez Builes

Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Departamento de Ciencias de la Computación y la Decisión, Grupo de investigación Inteligencia Artificial en Educación.
Cra. 80 Nro. 65-223, Medellín, Antioquia, Colombia.
Tel.: +57-4-4255222 y +57-4-4255227.
E-mail: {ngiraldoo, dcuartasp, jajimen1}@unal.edu.co.

Abstract: When buying large hectares of land is difficult to know and keep track of each area intensive composing it, knowing that it is vital to have an effective computer application of administration, we propose a program that automates, report and evaluate the status and conditions of land per square meter, either free, available, or key data together indicate that I sought information about the area, thus storing the information of each and every one of the parcels on a root and so, by a map basis subject to modifications and principal represented by a matrix, store the exact location of the site and the information that characterizes it.

Keywords: Land, Property, Algorithm, Management, Automation, Computer application.

Resumen: En la compra de grandes hectáreas de terreno es difícil conocer y llevar un control intensivo de cada área que lo compone, conociendo que es de vital importancia poseer un aplicativo informático eficaz de administración. El aplicativo automatiza, informa y evalúa el estado y las condiciones del terreno por metro cuadrado, ya sea libre, disponible, o conjuntamente datos claves que indiquen información de la zona buscada; de esta manera almacenar la información de todas y cada una de las parcelas en una raíz y así, mediante un mapa de base sometido a modificaciones y representado por una matriz principal, almacenar la ubicación exacta del terreno y la información que lo caracteriza.

Palabras clave: Terreno, inmueble, algoritmo, administración, automatización, aplicativo informático.

1. INTRODUCCIÓN

A la hora de comprar un terreno en una zona arbitraria de la ciudad, ya sea para la construcción, negociación y venta de inmuebles, siembra y producción de cultivos, entre otros diversos fines, es importante e ineludible llevar una correcta, ágil, y sobre todo eficaz inspección en la cual se

informe acerca del estado general en el que se encuentre dicho terreno teniendo en cuenta que éste se modifica continuamente (Li *et al.*, 2010).

La elaboración oportuna de un plan de acción que realice un censo e informe la ubicación exacta del terreno, de igual modo, permita conocer el equipamiento urbano, el precio del predio, su

disponibilidad, entre otros factores como físicos, geológicos, legales, geográficos, o hasta sociales de los terrenos, es el objetivo de este manuscrito.

El artículo está distribuido de la siguiente manera: en el siguiente capítulo se presenta el marco teórico de referencia. Luego, se presentan los materiales y métodos. Posteriormente se presenta la estructura del algoritmo para después exteriorizar los resultados y la discusión. Finalmente se presentan las conclusiones

2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

Un algoritmo es un conjunto de instrucciones o pasos bien definidos, ordenados y finitos, que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generan dudas a quien realice dicha actividad, partiendo de unos datos de entrada para realizar unos cálculos ya establecidos llegando a un estado final y así obtener una solución. Mediante esta definición se ha desarrollado un programa en MS-Visual Basic for Applications, para darle solución a la falta de información y de cuidado a las zonas inciertas o marginales de una ciudad. Para hacer esto se han usado términos un poco confusos como por ejemplo: Precenso y actualización cartográfica que ha referencia a la digitalización e impresión de planos y mapas, relevamiento de edificaciones (residencia, industria, comercio), conteo de población en las principales ciudades.

Un predio es cualquier terreno, edificación e instalación fija y permanente que constituye parte integral de una propiedad y que no puede ser separado sin alterar la constitución de una propiedad; el territorio es una extensión de tierra perteneciente a una nación, región, provincia, zona determinada (Xi, 2010).

La importancia de conocer las condiciones y características de una zona, es lograr tener datos e información clara, cierta y concisa, acerca de dichos territorios y así evaluar si se les puede hacer un mejor uso, si se deben proteger, si se puede construir en ellas, si se pueden adecuar para hacer algún proyecto de interés social o cosas por este estilo (Toledo, 2006).

El buen aprovechamiento de estas zonas y su correcto manejo conlleva al mejoramiento social y económico de los seres que habitan en ella y de esta manera beneficiar cualquier intervención en estos territorios. El territorio no es solo un espacio

pasivo donde se localizan un conjunto organizado y complejo de potencialidades naturales, humanas e institucionales y de sistemas de asentamiento poblacional, es también un espacio en el que convergen los intereses, la identidad y cultura de una comunidad, vale decir, es un espacio en el que se dan acciones y relaciones económicas y sociales, que le dan características particulares al territorio (Caicedo, 2009).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Funciones que facilita el algoritmo

Tomando de referencia a (Avila & Manosalva 2012) las funciones que se facilitan son:

- Determinar y mostrar si un terreno está libre para ser utilizado ya sea en la construcción, en la venta o compra del mismo, mostrar si está ocupado y quien o quienes lo ocupan y cuál es su fin de ocupación de dicho terreno ya sea para la explotación agropecuaria, la vivienda, entre otros, o si no se puede hacer uso del terreno por motivos como que este sea una reserva natural, un patrimonio nacional, el dueño no tenga a la venta el terreno, no sea apto para lo cual se solicita, sea una zona de alto riesgo, entre otras.
- Anular predio construido en caso de que se quiera modificar dueño o uso de este, y actualizar cambio en la base de datos;
- Indicar si es posible ampliar o reducir un terreno;
- Informar en qué estado se encuentra la zona de interés;
- Ordenar los terrenos por precios, apoderado, tipo de bien raíz que se encuentra al interior del predio, entre otros; y así mismo, toda la información almacenada de estos.

3.2 Datos que almacena cada posición de la matriz (terreno)

3.2.1 Estado

Se indica por un color determinado en cada caso y dependiendo del uso dado.

- Terreno libre
- Construido
- Zona de alto riesgo
- Espacio público
- Reserva natural

Fig. 1. Colores para usos del terreno

3.2.2 Características que definen el tipo de terreno

Por ejemplo, estrato, tipo de cultivo, altitud, temperatura, actualizaciones recientes, etc.

3.2.3 Precio

Determinado por la cantidad de metros cuadrados que posea el terreno y las características de éste.

3.2.4 Propietario

Nombre de la persona o sociedad dueña del terreno.

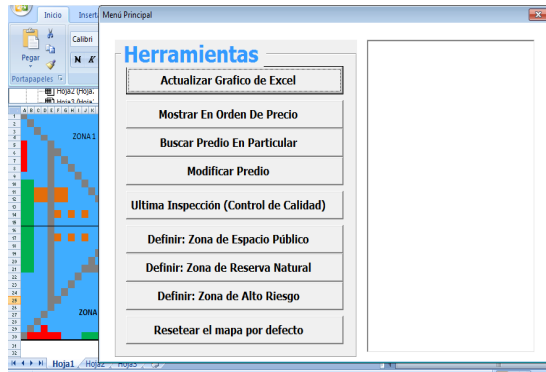


Fig. 2. Interfaz para el uso de las herramientas.

4. ESTRUCTURA DEL ALGORITMO (METODOLOGÍA)

Para la administración y control del terreno se han presentado diferentes técnicas computacionales (Boskovic, 2010; Shang, 2001). En este trabajo se utilizará el enfoque de la programación estructurada.

Se utilizan banderas, para definir una característica (en particular, estado del terreno) a través de un número. Por ejemplo, “0” significa “libre”. El algoritmo en la programación estructurada cuenta con varias estructuras dependiendo de la acción que se quiere hacer.

- Utilizamos ciclo indefinido para que realice búsqueda de terrenos libres.

```
Do While (bandera = 0) 'haga mientras que no haya encontrado un metro que no se pue
maximo = maximo + 1
For i = 1 To (maximo + x) 'voy analizando matrices de 1x1 si cumple: luego de 2x2
For j = 1 To (maximo + y)
If ((i > 30) Or (j > 30)) Then 'en el caso en que se salga de la matriz de
bandera = 1
ElseIf ((metros(i, j).uso < 1) Or (metros(i, j).estrato < estrato)) Then
bandera = 1
End If
Next j
Next i
Loop
```

Fig. 3. Ejemplificación del ciclo indefinido.

- Acá se utiliza la iteración definida, mediante ciclos “for”, para que actualice el mapa de la ciudad (grafico en Excel), ya sea para remover o adicionar terrenos.

```
For i = 1 To 30 'actualizando grafico de excel
For j = 1 To 30
Hoja1.Cells(i, j) = metros(i, j).uso
Next j
Next i
MsgBox ("Operacion realizada")
End Sub
```

Fig. 4. Ejemplificación del ciclo definido

- En el botón “Definir zona de alto riesgo”, se utilizo estructura lógica, condicionales, e iteración definida esto con el fin de determinar si el terreno seleccionado es una zona de alto riesgo lo cual implica no construir en dicho lugar, y también identificar que hay en ese terreno así no sea una zona de alto riesgo.

```
Private Sub CommandButton5_Click()
Dim x As Integer, y As Integer
x = Val(riesgok.Text)
y = Val(riesgoy.Text)
If ((riesgok = "") Or (riesgoy = "")) Then
MsgBox ("Llene los dos campos")
ElseIf ((x < 1) Or (y < 1) Or (x > 30) Or (y > 30)) Then 'en el caso en que coo
MsgBox ("Este metro cuadrado no existe en el mapa actual")
ElseIf (metros(x, y).uso < 2) Then 'si esta construido no se puede modificar
metros(x, y).uso = 5
For i = 1 To 30 'actualizando grafico de excel
For j = 1 To 30
Hoja1.Cells(i, j) = metros(i, j).uso
Next j
Next i
MsgBox ("Operacion Satisfactoria")
Else
MsgBox ("Este metro está construido, por lo tanto no se puede modificar")
End If
riesgok = ""
riesgoy = ""
End Sub
```

Fig. 5. Programación del botón Definir zona de alto riesgo.

Mediante la anidación de ciclos definidos se rellenan las diagonales tanto principal como secundaria con tres “3”, lo cual indica que son espacio público, y a la vez se identifica el estrato de cada metro cuadrado según su ubicación (coordenadas) en el mapa de la ciudad (grafico en Excel).

```
For i = 1 To 30
For j = 1 To 30
If ((i = j) Or (j = 30 - i + 1)) Then 'las diagor
metros(i, j).uso = 3
Else
metros(i, j).uso = 1
End If
If ((i <= 15) And (j <= 15)) Then 'para calcular
metros(i, j).estrato = 1
metros(i, j).precio = 400000
ElseIf ((i <= 15) And (j > 15)) Then
metros(i, j).estrato = 2
metros(i, j).precio = 800000
ElseIf ((i > 15) And (j <= 15)) Then
metros(i, j).estrato = 3
metros(i, j).precio = 1200000
Else
metros(i, j).estrato = 4
metros(i, j).precio = 1600000
End If
metros(i, j).inmueble = 0 'al inicio le coloco c
Next j
Next i
```

Fig. 6. Ejemplificación de los ciclos anidados.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Problema

Falta de optimización de tiempo a la hora de conocer el estado de grandes cantidades de terreno

y hacer intervenciones independientes en cada parte de este, llevando así un inadecuado control de insumos, calidad, producción u otros factores que intervienen con la buena administración de un proyecto al interior del terreno.

5.2 Solución

Por medio de un sistema computarizado crear una base de datos que almacene y brinde el suministro integral de servicios asociados a la información detallada de cada metro cuadrado de terreno, asignándole variables como: Precio, estado, estrato, dueño, altura a nivel del mar, temperatura, recientes inspecciones realizadas, u otros factores que contribuyen con las características y necesidades externas de cada predio.

5.3 Beneficios

Se puede acceder de manera rápida a la base de datos que se encuentra en una nube y la información de un terreno (estado, cualidades morfológicas, físicas, estrato, datos del dueño, etc.) se conoce al instante, pudiendo tomar decisiones de una manera más rápida y eficiente. Este sistema reduce y optimiza tiempo, trabajo y recursos a la hora de llevar a cabo la administración de zonas de gran tamaño y la búsqueda de información acerca de estas.

6. CONCLUSIONES

Mediante la implementación de la programación estructurada, se da solución a un problema de carácter administrativo, así como también se logra el aprovechamiento de tiempo en la investigación intensiva de terrenos.

Con este algoritmo la organización de una zona mejorará de manera considerable y se tendrá conocimiento de forma rápida y clara de un terreno sin necesidad de estar presente en todas las intervenciones que se hagan al interior de éste, las cuales solo se tendrán que modificar sistemáticamente y de manera automática serán almacenadas.

Implementando este proyecto en zonas específicas de una ciudad, se agilizará el proceso de trámites ya sea para construir, comprar, vender, permutar, arrendar, o también para conocer su estado actual, su ubicación específica, entre otros factores los cuales facilitan la administración de dichos terrenos.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo descrito en este manuscrito hace parte del “*Plan de acción para el fortalecimiento de los grupos de investigación Inteligencia Artificial en Educación y Diseño Mecánico Computacional*” auspiciado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia

REFERENCIAS

- Avila, T.; Manosalva, M. (2012) Características del territorio – Departamento de Huila. Disponible en: <http://www.slideshare.net/tattos901/caracteristicas-del-territorio-1178952> Consultado el 03 de agosto de 2012
- Boskovic, D. (2010). Ontology development for land administration. Intelligent Systems and Informatics (SISY), 2010 8th International Symposium on, p437 - 442.
- Caicedo, J. (2009) El gran aporte de la ingeniería al desarrollo nacional. Publicación No 28, Bogotá, D.C. Marzo - Abril 2009
- Li, Z.; Tan, D.; Cui, Y.; Qin, Q. (2010). Spatio-temporal analysis in land use change and its application in Lijiang region. Management and Service Science (MASS), 2010 IEEE International Conference on. China.
- Shang, T.; Der, S.; Shiow, L.; Mu, W. (2001). House management for land use enforcement at a watershed using a self-developed and Web-based GIS. Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2001. IGARSS '01. IEEE 2001 International, p2115 - 2117 vol.5.
- Toledo, A. (2006) CONAM Decreto Supremo Nro 087-2004-PCM Metodología para la Zonificación Ecológica y Económica. Disponible en: <http://sinia.minam.gob.pe/admElemento.php?accion=bajar&idDocAdjunto=161> Consultado el 25 de agosto de 2012.
- Xin, W. (2010) Analysis on Public Management and Service Land Valuation Based on Game Theory. IEEE Internet Technology and Applications, 2010 International Conference on.